

POTENSI KULIT DURIAN (*Durio zibethinus*) SEBAGAI BAHAN PAKAN RUMINANSIA

The Potential of Durian Shell (Durio Zibethinus) As Ruminant Feed

Sri Agustina¹, Dedi Rahmat², dan Iman Hernaman²

¹Alumni Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran

²Staf Pengajar Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran

Jl. Raya Bandung Sumedang Km 21 Jatinangor Sumedang 45363

Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran, Jalan Raya Bandung – Sumedang Km. 21, Jatinangor, Sumedang, 45363

KORESPONDENSI

Iman Hernaman

Fakultas Peternakan,
Universitas Padjadjaran,
Bandung, Kampus
Jatinangor, Jl. Raya
Bandung-Sumedang KM.21,
Jatinangor-Sumedang,
Jawa Barat 45363

email :
iman.hernaman@unpad.ac.id

ABSTRAK

Kulit durian merupakan limbah dari perkebunan durian. Limbah ini masih memiliki potensi sebagai pakan ruminansia. Penelitian bertujuan untuk mengetahui potensi kulit durian sebagai pakan ruminansia. Penelitian dilakukan dengan metode eksplorasi melalui analisis data primer dan sekunder. Data primer diperoleh dengan melakukan analisis proposi kulit durian dalam buah durian, kemudian dilakukan analisis proksimat dan fraksi serat. Data sekunder diperoleh dari studi literatur dan melihat data statistik. Hasil menunjukkan bahwa kulit durian memiliki proporsi sebesar 69,16% dari buah durian dengan potensi setahun sebesar 62.379,8693 ton bahan kering (BK). Kulit durian memiliki kandungan serat kasar sebesar 33,87% dengan kandungan lignin yang tinggi, yaitu 12,11%. Kulit durian dapat menyediakan bahan pakan sebagai sumber serat untuk ruminansia sebanyak 18.781 satuan ternak (ST). Kesimpulan kulit durian berpotensi sebagai bahan pakan sumber serat bagi ruminansia.

Kata Kunci: bahan pakan; kulit durian; ruminansia; serat

ABSTRACT

Durian shell was the waste from durian plantations. This waste still had a potential as ruminant feed. The aim of the study was to determine the potential of durian shell as

ruminant feed. The research was conducted using an exploratory method through primary and secondary data analysis. Primary data was obtained by analyzing the proportion of durian shell in durian fruit, then proximate and fiber fraction analysis were carried out. Secondary data was obtained from literature study and statistical data. The results showed that durian shell had a proportion of 69.16% of durian fruit with a yearly potential of 62,379.8693 tons of dry matter. Durian shell had a crude fiber content of 33.87% with a high lignin content, which was 12.11%. Durian shell could provide feed ingredients as a source of fiber for ruminants as much as 18,781 livestock units. The conclusion, durian shell had the potential as a source of fiber for ruminants.

Keywords: feed ingredients; durian shell; ruminants; fiber

PENDAHULUAN

Peningkatan produksi protein hewani di negara-negara berkembang bergantung pada peluang untuk meningkatkan persediaan bahan makanan ternak, baik berupa hijauan maupun konsentrat (Atmadilaga, 1991). Kekurangan lahan yang khusus untuk pakan, mendorong usaha untuk memanfaatkan limbah pertanian yang tersedia sebagai salah satu sumber pakan alternatif yang potensial dapat dikembangkan. Limbah adalah material yang tidak terpakai oleh manusia, sehingga dapat dikategorikan sebagai bahan buangan dan keberadaannya dapat menimbulkan masalah pada lingkungan kalau tidak teratasi dengan baik. Umumnya material limbah pertanian memiliki kelemahan, yaitu kandungan proteinnya rendah dengan kandungan serat kasar yang tinggi.

Kulit durian merupakan salah satu limbah pertanian yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan alternatif, namun hingga saat ini masih terbatas sekali informasi mengenai pemanfaatannya sebagai pakan alternatif bagi ruminansia. Berdasarkan kebiasaan masyarakat di beberapa daerah, kulit durian biasanya dijadikan bahan bakar pengganti kayu bakar atau dikembalikan ke tanah sebagai kompos. Penggunaan kulit durian sebagai bahan pakan masih terbatas,

keterbatasan tersebut disebabkan kurangnya informasi kandungan nutriennya.

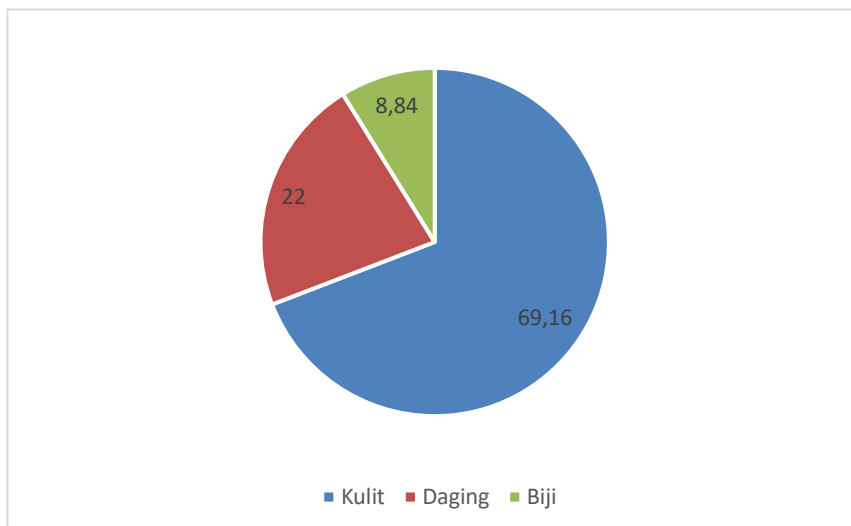
METODE PENELITIAN

Sampel kulit durian adalah kulit dari durian jenis lokal. Durian tersebut diperoleh di sekitar Kota Bandung. Durian ditimbang lalu dikupas dan dibagi ke dalam 3 bagian yaitu, kulit, biji, dan daging buah (arilus). Masing-masing bagian dihitung kadar bahan keringnya untuk memperoleh porsi masing-masing bagian tersebut dalam satu buah utuh. Kulit durian kemudian dikeringkan dengan cara dijemur hingga kering lalu digiling untuk dilakukan analisis proksimat (AOAC, 2005) dan fraksi serat dengan menggunakan analisis Van Soest (1976).

Penelitian dilakukan dengan metode eksplorasi melalui analisis data primer dan sekunder. Data sekunder berupa kebutuhan ternak melalui studi literatur dan data dari Biro Pusat Statistik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk mengetahui potensi ketersediaan kulit durian diperlukan data mengenai produksi durian, persentase kulit durian, dan bahan kering dari kulit durian. Berikut ini diagram bagian-bagian durian berdasarkan rata-rata persentase kulit durian:



Tabel 1. Pengaruh Perlakuan terhadap Karakteristik Fisik

Dari diagram tersebut di atas dapat dilihat persentase kulit durian adalah 69,16%, hal tersebut menunjukkan bahwa dari setiap butir durian dihasilkan lebih banyak kulit daripada buah dan biji, dengan kata lain limbah yang dihasilkan dari durian berupa kulit ini cukup tinggi. Bagian durian yang dapat dimakan atau buahnya adalah 22%, dan bagian bijinya adalah 8,84%, bahan kering rata-rata sampel durian adalah 15,93%. Dari data-data di atas, maka potensi ketersediaan kulit durian dapat dihitung sebagai berikut:

$1.130.000 \text{ ton/tahun (BPS, 2020)} \times 69,16\% \times 15,93\% = 124.494,22 \text{ ton/tahun}$

Jumlah tersebut menunjukkan bahwa kulit durian yang tersedia selama satu tahun dalam bahan kering adalah 124.494,22 ton. Bahan pakan adalah bahan yang dapat dimakan, dicerna, dan selalu terdiri atas dua komponen utama, air dan bahan kering. Bahan kering terdiri atas bahan organik dan anorganik. Kualitas dan kuantitas bahan kering harus diketahui untuk meningkatkan pencernaan bahan makanan yang akan mempunyai jumlah konsumsi pakan. Menurut Ranjhan (1980), jumlah konsumsi pakan merupakan salah satu indikator terbaik produktivitas ternak. Pada keadaan normal

konsumsi bahan kering dijadikan ukuran konsumsi ternak.

Pemberian pakan pada ternak diperlukan perkiraan berapa jumlah pakan yang layak diberikan. Jumlah pemberian pakan diperkirakan dari kebutuhan bahan kering. Hasil perhitungan ketersediaan kulit durian dapat menentukan jumlah ternak yang terpenuhi kebutuhan bahan keringnya. Jumlah ternak dan jumlah pakan yang dimakan diketahui dengan menggunakan satuan ukuran yang disebut satuan ternak (ST) atau animal unit (AU). Satuan ternak adalah satuan untuk ternak yang didasarkan pada jumlah pakan yang dikonsumsi oleh seekor sapi dewasa. Menurut Direktorat Perluasan Area (2006), pejantan dan induk sama dengan 1 ST, sapi muda kurang dari 2 tahun sama dengan 0,5 ST, dan pedet atau anak sapi kurang dari 1 tahun sama dengan 0,25 ST, sedangkan untuk kambing dan domba dewasa sama dengan 0,14 ST. Menurut NSW Feedlot Manual (1997), 1 ST adalah seekor sapi betina dewasa yang bobotnya 455 kg dengan konsumsi pakan 9,1 kg bahan kering (BK) atau 2% dari bobot badan. Dari uraian tersebut dapat diketahui jumlah ternak yang dapat terpenuhi konsumsi BK, yaitu sebagai berikut :

Tabel 1. Potensi Kulit Durian Sebagai Sumber Serat untuk Sapi Jantan Dewasa

Jenis Ternak	Kebutuhan 100% BK Sumber Serat/hari (kg)*	Kebutuhan 100% BK Sumber Serat /tahun (kg)	Potensi BK Kulit Durian (ton)	Potensi untuk Satuan Ternak/ekor
Sapi Jantan Dewasa	9,1	3.321	124.494,22	37.487

Sumber: *NSW Feedlot Manual (1997)

Jumlah tersebut didapatkan jika pakan yang diberikan dalam bahan kering, seluruhnya dari kulit durian. Untuk penggemukan atau feedlot, dengan bobot badan 450 kg diberi pakan konsentrat dengan perbandingan 80:20, yaitu 80% konsentrat dan 20% hijauan, kebutuhan akan bahan

keringnya lebih tinggi, yaitu sekitar 10,2 kg (Parrakkasi, 1999). Dengan demikian kebutuhan bahan kering dari hijauan atau kulit durian adalah sekitar 2,04 kg, sehingga konsumsi bahan kering yang dapat terpenuhi adalah:

Tabel 2. Potensi Kulit Durian Sebagai Sumber Serat untuk Sapi Jantan Dewasa Penggemukan

Jenis Ternak	Kebutuhan 20% BK Sumber Serat/hari (kg)*	Kebutuhan 20% BK Sumber Serat/tahun (kg)	Potensi BK Kulit Durian (ton)	Potensi untuk Satuan Ternak/ekor
Sapi Jantan Dewasa (Penggemukan)	2,04	744,6	124.494,22	167.196

Sumber: *Parakkasi (1999)

Tabel 3. Potensi Kulit Durian Sebagai Sumber Serat untuk Sapi Dewasa (24-30 bulan)

Jenis Ternak	Kebutuhan 100% BK Sumber Serat/hari (kg)*	Kebutuhan 100% BK Sumber Serat /tahun (kg)	Potensi BK Kulit Durian (ton)	Potensi untuk Satuan Ternak/ekor
Sapi Dewasa (24-30 bulan)	8,6	3.139	124.494,22	39.660

Sumber: *NRC, (1978).

Rata-rata berat domba jantan yang ada di Indonesia umur lebih dari 1 tahun adalah 60-100 kg. Kebutuhan domba jantan dengan bobot 80 kg adalah 2,41 kg atau 3%

dari bobot, dengan demikian jumlah domba yang dapat terpenuhi kebutuhan BK dari kulit durian adalah:

Tabel 4. Potensi Kulit Durian Sebagai Sumber Serat untuk Domba Dewasa (60 kg)

Jenis Ternak	Kebutuhan 100% BK Sumber Serat/hari (kg)*	Kebutuhan 100% BK Sumber Serat /tahun (kg)	Potensi BK Kulit Durian (ton)	Potensi (ekor)
Domba Dewasa (60 kg)	1,27	463,55	124.494,22	268.567

Sumber: *Kearl (1982)

Pemeliharaan kerbau di Indonesia biasanya ditunjukkan untuk tenaga kerja dan

kerbau di Indonesia umumnya kerbau lumpur. Kebutuhan BK kerbau kerja dengan

bobot 400 kg adalah 9,0 (Kearl, 1982). Sehubungan dengan tidak adanya satuan ternak untuk kerbau, sehingga diasumsikan satuan ternak kerbau dewasa sama dengan

sapi potong dewasa. Dengan demikian jumlah kerbau pekerja yang dapat terpenuhi kebutuhan BK dari kulit durian adalah:

Tabel 5. Potensi Kulit Durian Sebagai Sumber Serat untuk Kerbau Pekerja

Jenis Ternak	Kebutuhan 100% BK Sumber Serat/hari (kg)*	Kebutuhan 100% BK Sumber Serat /tahun (kg)	Potensi BK Kulit Durian (ton)	Potensi untuk Satuan Ternak/ekor
Kerbau Pekerja	9,0	3.285	124.494,22	37.898

Sumber: *Kearl, (1982)

Kandungan Nutrien Kulit Durian

Hasil analisis proksimat dari sampel kulit durian disajikan pada Tabel 1, sebagai berikut:
Tabel 6. Kandungan Nutrien Kulit Durian

Nutrien	Bahan Pakan (%)
Air	84,07
Abu	5,48
Protein kasar	6,23
Lemak kasar	7,21
BETN	41,71
Serat kasar	33,87
ADF	36,87
NDF	53,83
Lignin	12,11
Selulosa	24,76
Hemiselulosa	16,96
Energi bruto (kkal)	2887,00

Sumber: Hasil analisis di Laboratorium Nutrisi Ternak Ruminansia dan Kimia Makanan Ternak (2007)

Tabel 6 menunjukkan bahwa secara umum kulit durian mengandung nutrien yang rendah dan dilihat dari jumlah kandungan serat kasarnya yang tinggi (33,87%), maka limbah ini memiliki potensi untuk dijadikan sebagai bahan pakan sumber serat yang dapat dimanfaatkan oleh ternak ruminansia sebagai sumber energi. Bahan pakan yang mengandung serat kasar lebih dari 18% digolongkan ke dalam kelas *forage* kering (Tillman, dkk., 1998).

Serat kasar dalam tanaman terdiri atas berbagai kelompok substansi atau fraksi serat. Fraksi-fraksi tersebut dapat diketahui konsentrasinya melalui analisis yang dikembangkan oleh Van Soest. Tabel 6 menunjukkan bahwa kandungan ADF dan NDF kulit durian cukup tinggi. NDF terdiri atas hemiselulosa, selulosa, dan lignin, sedangkan ADF merupakan hasil ekstraksi NDF, yang terdiri atas selulosa dan lignin

yang bila ditambah dengan H₂SO₄ 72% terpecah menjadi selulosa terlarut dan lignin tidak terlarut (Sutardi, 1980; Van Soest, 1982). Goering dan Van Soest (1975), mengemukakan bahwa lignin merupakan fraksi dari dinding sel yang paling sulit untuk didegradasi oleh mikroba rumen. Tingginya kadar lignin dapat menghalangi pencernaan selulosa dan hemiselulosa. Hal ini disebabkan lignin tersebut tidak dapat dihancurkan oleh mikroorganisme dalam rumen dan bahkan lignin melindungi sebagian dari selulosa dan hemiselulosa dari aktivitas mikroorganisme rumen. Menurut Komar (1984), semakin tinggi kadar lignin, maka akan semakin rendah daya cerna pakan tersebut.

Kandungan protein kasar dari kulit durian sebesar 6,23%. Menurut Kearl (1982), kebutuhan protein ruminansia adalah 11-12%. Protein dibutuhkan ternak untuk hidup

pokok, pertumbuhan, reproduksi, produksi susu serta fungsi fisiologis lainnya. Kekurangan protein pada ternak dapat mengganggu hal-hal tersebut. Menurut Foley dkk., (1973) serta Etgen dkk., (1987), kelebihan protein organik tidak mengakibatkan keracunan atau membahayakan ternak.

Dalam penggunaannya sebagai bahan pakan, kulit durian membutuhkan suplemen untuk meningkatkan kualitasnya. Pemberian pakan yang berkualitas rendah (terutama kadar protein) dapat diatasi dengan pemberian senyawa non protein nitrogen (NPN) berupa urea dalam campuran konsentrat, karena urea dapat dimanfaatkan sebagai sumber bantuan mikroorganisma dalam rumen. Ensminger (1992) menyatakan bahwa agar tidak terjadi keracunan, maka disarankan pemakaian urea dalam ransum tidak melebihi 1% dari jumlah seluruh ransum atau tidak melebihi 3% dari konsentrat (berdasarkan bahan kering).

Kandungan lemak kasar kulit durian adalah 7,21%, sedangkan kebutuhan lemak kasar untuk ternak ruminansia menurut Kearl (1982) adalah 7-8%. Dengan demikian lemak dalam kulit durian mencukupi kebutuhan lemak untuk ternak ruminansia karena

jumlahnya masih dalam kisaran kebutuhan. Menurut Tillman dkk., (1998) meskipun lemak yang terdapat dalam makanan hampir seluruhnya dapat dicerna tetapi membutuhkan waktu yang lama bagi getah pencernaan untuk merombaknya. Lemak dibutuhkan ternak ruminansia salah satunya adalah sebagai sumber energi yang efisien.

Jumlah energi yang terdapat dalam kulit durian berdasarkan analisis proksimat adalah 2887 kkal. Diketahui bahwa sumber energi (dari fraksi proksimat) adalah karbohidrat, protein, dan lemak, sedangkan mineral dan vitamin bersama dengan zat-zat lainnya sebenarnya tidak dapat dipisahkan dalam metabolisme energi (Parakkasi, 1999). Energi yang didapat dari analisis proksimat ini adalah berupa energi bruto/gross energi (GE). Diketahui bahwa energi dalam bentuk GE dari suatu bahan pakan kurang bermanfaat digunakan untuk menilai suatu bahan makanan atau ransum sebagai sumber energi untuk ternak, karena tidak ada informasi tentang ketersediaan energi untuk hewan bersangkutan (Parakkasi, 1999).

Dilihat dari kandungan nutriennya, kulit durian memiliki kesamaan dengan jerami padi yang memiliki komposisi kimia sebagai berikut:

Tabel 7. Kandungan Nutrien Jerami Padi

Nutrien	Bahan Pakan (%)
Air	8,00
Abu	22,25
Protein kasar	5,31
Lemak kasar	3,32
BETN	36,68
Serat kasar	32,14
ADF	51,53
NDF	73,82
Lignin	8,81
Selulosa*	42,72
Hemiselulosa*	22,29
Energi bruto (kkal)	3.799,004

Sumber: *Sarwono dan Arianto (2003) dihitung dengan rumus

Serat kasar kulit durian masuk dalam kisaran serat kasar jerami padi, fraksi serat kasarnya hampir sama dengan jerami padi. Sama halnya dengan serat kasar, protein kasar kulit durian masuk dalam kisaran

protein kasar jerami, bahkan lemak kasar kulit durian lebih besar dibandingkan dengan lemak kasar jerami. Dengan demikian, kulit durian dapat dijadikan pakan alternatif karena kandungan nutriennya memiliki kesamaan

dengan jerami padi. Selama ini, walaupun jerami padi memiliki kandungan nutrisi yang rendah, namun jerami sudah lama dijadikan bahan pakan alternatif untuk ternak ruminansia terutama pada musim kemarau di mana hijauan segar sangat terbatas. Dengan kemiripan tersebut, kulit durian diharapkan dapat menggantikan sebagian jerami padi sebagai bahan pakan alternatif pada saat kekurangan hijauan, di mana ketersediaan kulit durian cukup melimpah saat musim panen durian.

Sama halnya dengan jerami, pertimbangan penggunaan kulit durian sebagai pakan ruminansia didasarkan pada

tingginya nilai energi yang diperoleh dari selulosa dan hemiselulosa pada kulit durian, karena mikroorganisme rumen mencerna selulosa dan hemiselulosa menjadi asam lemak terbang sebagai sumber energi utama ternak ruminansia. Oleh karena itu, pada bahan-bahan beserat kasar tinggi dengan kandungan lignin yang tinggi pula sering dilakukan bentuk perlakuan untuk memecah ikatan lignoselulosa sebelum pakan tersebut diberikan pada ternak ruminansia. Perlakuan yang dapat dilakukan antara lain, secara fisik dengan tekanan uap panas, sinar-X, dan silase, sedangkan secara kimia dengan NaOH dan amoniak NH_3 (Komar, 1984).

Potensi Nutrien Kulit Durian bagi Kebutuhan Ternak

Selanjutnya untuk mengetahui potensi nutrisi yang terkandung dalam kulit durian dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Potensi Nutrien Kulit Durian dalam 1 Tahun

Nutrien	Potensi Nutrien (ton)
Protein kasar	6.349,21
Lemak kasar	4.233,21
Serat kasar	40.012,44
Selulosa	53.183,93
Hemiselulosa	27.749,76

Sumber: Hasil perhitungan antara data potensi kulit durian dan hasil analisis nutrisi kulit durian

Dari tabel tersebut diperoleh data mengenai ketersediaan nutrisi kulit durian selama satu tahun dari produksi kulit per tahun. Serat kasar yang terkandung dalam 124.494,22 ton adalah 40.012,44 ton. Serat kasar sangat dibutuhkan oleh ternak ruminansia karena merupakan sumber energi yang potensial. Kadar serat kasar yang dapat dicerna oleh ternak ruminansia adalah sekitar 50-90% (Anggorodi, 1994). Jumlah protein

kasar (PK) yang terdapat dalam 124.494,22 ton adalah 6.349,21 ton. Kebutuhan konsumsi protein pada setiap ternak berbeda bergantung pada tujuan dan bobot badan. Dengan mengetahui protein setiap ternak kita dapat mengetahui jumlah ternak yang dapat terpenuhi kebutuhan proteinnya. Berikut ini perkiraan suplai protein kulit durian ternak ruminansia:

Tabel 9. Potensi Kulit Durian sebagai Sumber Protein untuk Sapi Jantan Dewasa Bobot 450 kg

Jenis Ternak	Kebutuhan PK/hari (kg)*	Kebutuhan PK/tahun (kg)	Potensi PK Kulit Durian (ton)	Potensi untuk Satuan Ternak/ekor
Sapi Jantan Dewasa	0,73	266,45	6.349,21	23.829

Sumber: *Parakkasi, (1999)

Tabel 10. Potensi Kulit Durian Sebagai Sumber Protein untuk Sapi Perah Dewasa Bobot 450 kg

Jenis Ternak	Kebutuhan PK/hari (kg)*	Kebutuhan PK/tahun (kg)	Potensi PK Kulit Durian (ton)	Potensi untuk Satuan Ternak/ekor
Sapi Perah Dewasa	0,399	145,635	6.349,21	43.597

Sumber: NRC, (1978)

Tabel 10. Potensi Kulit Durian Sebagai Sumber Protein untuk Kerbau Pekerja

Jenis Ternak	Kebutuhan PK/hari (kg)*	Kebutuhan PK/tahun (kg)	Potensi PK Kulit Durian (ton)	Potensi untuk Satuan Ternak/ekor
Kerbau Pekerja	0,715	260,97	6.349,21	24.329

Sumber: *Kearl, (1982)

Tabel 11. Potensi Kulit Durian Sebagai Sumber Protein untuk Domba Dewasa

Jenis Ternak	Kebutuhan PK/hari (kg)*	Kebutuhan PK/tahun (kg)	Potensi PK Kulit Durian (ton)	Potensi (ekor)
Domba Dewasa (60 kg)	0,102	37,23	6.349,21	170.540

Sumber: *Kearl (1982)

Jumlah ternak yang dapat terpenuhi kebutuhan protein kasarnya, berdasarkan perhitungan di atas cukup banyak, namun hal tersebut tidak dapat dijadikan ukuran, karena komposisi protein kasar dalam kulit durian tidak mencukupi kebutuhan protein ruminansia. Menurut Kearl (1982), kebutuhan protein ruminansia adalah 11-12%. Selain itu berdasarkan komposisi nutrien, kulit durian digolongkan ke dalam pakan sumber serat.

Jumlah lemak diperkirakan sebesar 4.233,21 ton. Menurut Parakkasi (1999), lemak memiliki kadar energi lebih tinggi dibandingkan dengan sumber energi lainnya (2,25 x karbohidrat), sehingga dengan penambahan sedikit saja dalam ransum, efek peningkatan energi ransum tersebut akan jelas terlihat. Demikian juga dengan konsumsi energi hewan yang diberi ransum tersebut, maka jumlah lemak yang didapat dari durian selama satu tahun cukup untuk memenuhi kebutuhan lemak ruminansia.

KESIMPULAN

Kulit durian cukup potensial untuk dijadikan sebagai bahan pakan alternatif, dilihat dari kandungan nutriennya, kulit

durian memiliki serat kasar yang tinggi, sehingga dapat digolongkan ke dalam bahan pakan sumber serat untuk digunakan sebagai sumber energi bagi ruminansia.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggorodi, R. 1994. Ilmu Makanan Ternak Umum. PT Gramedia, Jakarta.
- AOAC. 2005. Official methods of analysis of the Association of Analytical Chemist. Virginia USA : Association of Official Analytical Chemist, Inc.
- Atmadilaga, D. 1991. Prof. Dr. Didi Atmadilaga dengan Karya-karyanya Bagian Peternakan/Pertanian. Diskusi Panel Sumbangan Pendidikan Tinggi Peternakan Kepala Pembangunan Peternakan Jakarta. Hal 11.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2020. Produksi Tanaman Buah-Buahan Tahun 2020. Penerbit Badan Pusat Statistik, Jakarta.
- Direktorat Perluasan Areal. 2006. Pedoman Pembukaan Lahan Hijauan Makanan Ternak. Direktorat Jenderal Pengelolaan Lahan dan Air. Jakarta.
- Ensminger, M.E. 1992. Poultry Science (Animal Agriculture Series).

- Interstate Publisher, Inc. Danville, Illinois.
- Etgen, W.M., James, R.E. dan Reaves, P.M. 1987. Dairy Cattle Feeding and Management. John Wiley & Sons. USA.
- Folley, R.C., Dickinson, L.B. and Tucker, H.A. 1973. Dairy Cattle: Principles, Practise, Problems, Profits. Lea and Febiger. Philadelphia.p: 511- 531.
- Goering, H.K. and *Van Soest*, P.J. 1975. Forage Fiber Analyses. (Apparatus, Reagents, Procedures and Some Applications) Agriculture Handbook No. 379.
- Kearl, L.C. 1982. Nutrien Requirement of Ruminant in Developing Countries. Utah Agricultural Experiment Station, Utah State University, Logan Utah.
- Komar, A. 1984. Teknologi Pengolahan Jerami Sebagai Makanan Ternak. Yayasan Dian Grahita. Bandung
- National Research Council (NRC). 1978. Nutrient Requirement of Dairy Cattle. National Academy of Science, Washington, DC.
- (NSW) The New South Wales *Feedlot Manual*. 1997. NSW Agriculture, *NSW* Agriculture, Department of. Land and Water Conservation.
- Parakkasi, A. 1999. Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminansia. Jakarta. Universitas Indonesia Press.
- Ranjhan, S.K. 1980. Animal Nutrition in the Tropics. New Delhi: Vikas Publishing Hause P&T Ltd.
- Sarwono, B dan Arianto, H.B. 2003. Penggemukan Sapi Potong Secara Cepat. Penerbit Swadaya, Jakarta.
- Sutardi*, T. 1980. Ikhtisar Ruminologi. Bahan Penataran Kursus Peternakan Sapi. Perah di Kayu Ambon, Lembang. BPPLP-Dit, Jend. Peternakan – FAO
- Tillman, A.D., Hartadi, H. Reksohadiprodjo, S., Prawirokusumo, S. dan Lebdoesoekojo, S. 1998. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Van Soest P.J. 1976. New Chemical Methods for Analysis of Forages for The Purpose of Predicting Nutritive Value. Pref IX International Grassland Cong.
- Van Soest, P.J. 1982. Nutritional Ecology of The Ruminant: Ruminant Metabolism, Nutritional Strategies the Cellulolytic Fermentation and Chemistry of Forage and Plant Fiber. Cornell University O & B Books Inc. USA.